

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-174875

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

H05B 3/16

(21)Application number : 09-347761

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 17.12.1997

(72)Inventor : NATSUHARA MASUHIRO
NAKADA HIROHIKO
TANAKA MOTOYUKI
YUSHIO YASUHISA

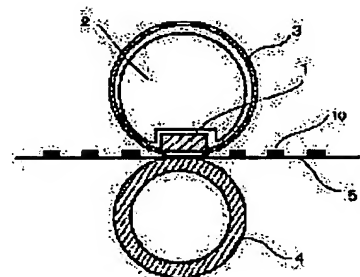
(54) HEATING AND FIXING DEVICE

(57)Abstract:

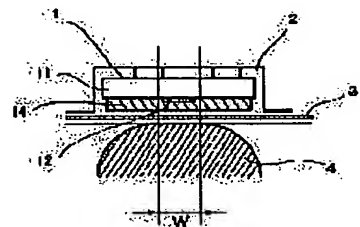
PROBLEM TO BE SOLVED: To preliminarily prevent wrinkles in a paper due to heating in a non-paper feeding part and damages around a heater by using an aluminum nitride ceramic heater substrate in a fixing part and arranging a heat bypass containing a high heat conductive material on the surface of the ceramic heater.

SOLUTION: This device is equipped with a ceramic heater 1 which is disposed on a heating roller 2 and consists of an aluminum nitride ceramic substrate 11 and a heat generating part 12 on the substrate 11, a heat-resistant film 3 which slides on the heater and rotates, and a pressurizing roller 4 which rotates by touching and pressurizing the film. Then a heat bypass comprising a glass layer 14 containing a high heat conductive material is arranged on the surface of the ceramic heater 1. Thereby, heat is smoothly radiated from the ceramic substrate 11 so that even when a fixing process is carried out after continuous fixing operation which forms a non-paper feeding part, problems due to abnormal heating in the non-paper feeding part can be preliminarily prevented.

(a)



(b)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-174875

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

| | | | | |
|----------------------------|------|--------|------------|--------|
| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| G03G 15/20 | 101 | | G03G 15/20 | 101 |
| H05B 3/16 | | | H05B 3/16 | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全12頁)

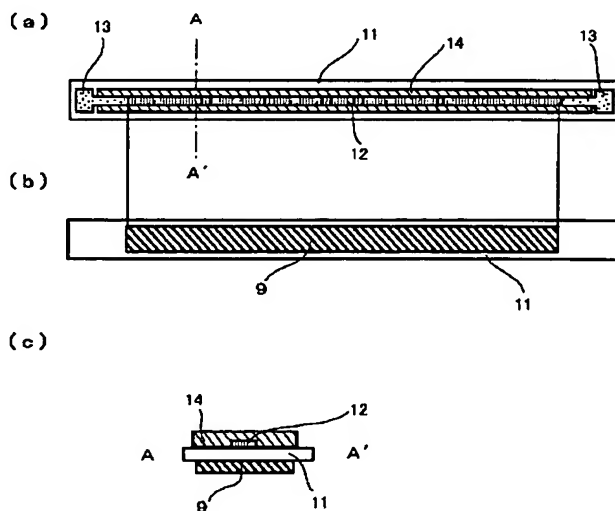
| | | | |
|-----------|------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平9-347761 | (71) 出願人 | 000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 |
| (22) 出願日 | 平成9年(1997)12月17日 | (72) 発明者 | 夏原 益宏 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友 電気工業株式会社伊丹製作所内 |
| | | (72) 発明者 | 仲田 博彦 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友 電気工業株式会社伊丹製作所内 |
| | | (72) 発明者 | 田中 素之 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友 電気工業株式会社伊丹製作所内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 上代 哲司 (外2名) 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 加熱定着装置

(57) 【要約】

【課題】 セラミックヒーターを熱源とする加熱定着装置の省エネルギー・クイックスタート性を活かしつつ、転写材サイズのバリエーションに伴う非通紙部過熱による紙皺、ヒーター周辺部の損傷を未然に防止する。

【解決手段】 定着部のヒーター基板を窒化アルミニウム系セラミックス製とし、同基板上の少なくとも一面上に、高熱伝導性物質を含む熱バイパスを付与したセラミックヒーターを備えた加熱定着装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加熱ローラ上に配設され、窒化アルミニウム系セラミックスからなる基板上に発熱部を付与したセラミックヒーターと、これに摺接して回転する耐熱性フィルムと、該フィルムに摺接し圧力を加えつつ回転する加圧ローラとを備え、該加圧ローラによる加圧と前記耐熱フィルムを介した前記セラミックヒーターによる加熱とによって、前記耐熱性フィルムと加圧ローラとの間に挟まれて移動する転写材の表面に形成されたトナー画像を定着させる加熱定着装置であって、前記セラミックヒーターの表面上に高熱伝導性物質を含む熱バイパスが配設されていることを特徴とする加熱定着装置。

【請求項 2】 前記発熱部が、前記耐熱性フィルムと前記基板との摺接面と反対側の基板上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の加熱定着装置。

【請求項 3】 前記熱バイパスが、前記基板の少なくとも一面の全面にわたって配設されていることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の加熱定着装置。

【請求項 4】 前記熱バイパスが、前記基板の少なくとも一面に配設され、発熱部にほぼ対応した位置に部分配設されていることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の加熱定着装置。

【請求項 5】 前記熱バイパスが、前記基板の耐熱性フィルムとの摺接面上に配設されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の加熱定着装置。

【請求項 6】 前記高熱伝導性物質の熱伝導率が $100 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の加熱定着装置。

【請求項 7】 前記高熱伝導性物質が銅または銅合金を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の加熱定着装置。

【請求項 8】 前記高熱伝導性物質の表面に耐酸化性の物質が、被覆されていることを特徴とする請求項 6 または 7 のいずれかに記載の加熱定着装置。

【請求項 9】 前記耐酸化性の物質が、メッキによって被覆されていることを特徴とする請求項 8 に記載の加熱定着装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、絶縁性セラミックスを基板とし、その上に発熱部を付与したヒーター(以下本発明ではこれをセラミックヒーターと言う)を具備した加熱方式のトナー画像定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ファクシミリや複写機、プリンター等の画像定着装置の画像定着部(以下単に定着部と言う)においては、感光ドラム上に形成したトナー像を転写材である紙等の上に転写した後、定着部でこれを加熱・加圧して転写材上に焼き付けしている。この定着部は、セラミックヒーターを具備した加熱ローラと、樹脂製の加圧ローラを主な構造要素とするものである。従来からの定着

装置の定着部においては、加熱ローラは円筒状の金属製ロール中にハロゲンランプ等の熱源を設け、同ランプからの輻射熱で同ロール表面を加熱するようになっていた。

【0003】 また近年この熱源にセラミックヒーターを用いたものが実用化されている。この種の定着装置は、例えば特開昭 63-313182 号、特開平 1-263679 号および特開平 2-157878 号の各公報に記載されている。図 1 の a に横断面で見たその定着部の構造を模式的に示す。同図で 2 は加熱ローラの外形を形成する樹脂製の支持体、1 は同ローラの支持体に固定されたセラミックヒーター、3 は同ヒーターおよび加熱ローラの外周を回転しつつ、転写材を定着部に送り込む耐熱樹脂製のフィルム(以下単に耐熱フィルムと言う)、4 は加圧ローラ、5 は両ローラ間に送り込まれる転写材、10 は同転写材面に形成されたトナー画像であり、誇張して書き加えたものである。図 1 の b は a の中心部を拡大したものである。同図で 11 はセラミックヒーターの絶縁性セラミックからなる基板、12 は同基板上に設けられた発熱部(または発熱体)、14 は耐熱フィルムと相対し、発熱部の表面を同フィルムとの直接の摺接摩擦から保護する絶縁性ガラスの層(以下単にガラス層と言う)、W は加圧ローラ表面が加熱ローラ側に押しつけられ、相手に密着することによって転写材を挟み込むニップ部分(以下単にニップ部と言う)の幅である。

【0004】 すなわち、トナーを定着するのに十分な表面温度に昇温されたニップ部に、転写材を送り込みつつ、同部でトナー画像を加熱・加圧して定着する。このように熱源をセラミックヒーターとし、同ヒーターを転写材に近い位置に配置する。この方式は、熱源から空間を経て加熱ローラ表面を昇温させる従来からのハロゲンランプ方式に比べ、発熱体の熱容量を極めて小さくすることができる。したがって消費電力が節減できる。またヒーターと定着部が接近しているために昇温が迅速であり、従来方式のように待ち時間を無くすための発熱部の予熱が要らず、いわゆるクイックスタート性に優れている。

【0005】 さらに、最近市場では定着作業のより高速化、より高い定着品質、定着装置のより安定な稼働への要求が日増しに強くなってきている。中でも定着作業高速化への要求は、定着品質とも絡みセラミックヒーターおよびその周辺部への熱サイクル負担を大きくするものである。現状の定着装置では、そのセラミックヒーターの基板は、アルミナ系セラミックスからなり、その通常の定着速度は 4 ないし 8 p p m である(例えば 4 p p m とは 4 Paper Per Minute の略称、すなわち 1 分間に A4 サイズの転写材を 4 枚送り込み、定着できる速度である)。これをさらに 12 p p m 以上に高速化する要求がある。上記したこの方式の省エネルギーとクイックスタート性を活かしつつ、この要求に応え

るためには、セラミックヒーター自体およびその周辺の定着部の構造を抜本的に見直す必要がある。例えばアルミナ系セラミックスを基板に用いる現在のヒーターでは、基板の熱伝導性・耐熱衝撃性で追従できず、高速化による急速昇温に耐えられない、安定した定着画像が得られない等々の障害が生じる。このため基板素材の見直しが必要である。またこのような基板の性能を見直したとしても、例えばその熱伝導性を高めると、かえってその周辺への放熱量が大きくなり省エネルギーとはならない場合もあり、周辺部の断熱構造を見直す必要がある。

10 以上のニーズに応えるため、本発明者等は、例えば特願平 8 - 2 8 5 0 9 6 号等に記載のように、高熱伝導性のセラミックスを基板にし、その周辺の熱のロスを低減した定着部の構造を既に提案した。これによって高速定着作業時の急速昇温や迅速均熱化の課題については、ある程度克服できることが分かった。

【0006】しかしながら、一方オフィス等での定着作業では転写材のサイズにバリエーションがあるために、以下に述べるような不具合が生じることがある。オフィスでの転写材サイズは、通常は A 4 がメインとなるが実際には、例えば A 3 サイズの大きなものから葉書サイズの小さなものまであり、定着部の均熱帯の幅は通常 A 3 サイズに合わせ、対応するセラミックヒーターの発熱部の長さもほぼ 3 0 0 mm 程度に設定してある。したがってこれに見合った A 3 サイズ程度の転写材を定着する場合には、熱が転写材によってほぼ均等に奪われるために、ニップ部の均熱性もほぼ一定に保たれる。しかしながら同じ長さの均熱帯を有する定着部に、例えば葉書サイズで多数枚の転写材を定着し続けると、転写材に熱を奪われない定着部が生じ、その部分では温度がより高くなる、いわゆる異常昇温部が生じる。この状況を説明する図が図 2 である。同図は図 1 の定着部を転写材を送り込む方向から見たものである。1 から 4 の番号で指し示された部分は図 1 と同じである。5 は例えば封筒のような幅の小さな転写材である。耐熱フィルム 3 と加圧ローラ 4 は図の左端の矢印方向に同期回転しており、転写材 5 は手前から奥の方向に向かって送り込まれる。点線で分割した 6 の部分は転写材の通る部分(以下通紙部と言う)であり、7 および 8 は加圧ローラ上の転写材の通過しない部分(以下非通紙部と言う)である。この通紙部の位置で多数枚の定着を続けると、非通紙部の温度は時間とともに上昇する。

【0007】このような状況が続くと、非通紙部の異常昇温により、これに対応する位置のゴム製の加圧ローラ表面部が変形して、通紙部と非通紙部とで転写材の搬送速度が変わったり、非通紙部に対応するヒーター基板表面が通紙部に対応する同基板面に比べ異常昇温したりする。したがって、再度幅の大きな転写材の定着作業に入ると、通紙した転写材の端寄りで皺が生じたり、高温オフセット現象による定着不良が生じたりする。またセラ

ミックヒーターを固定している樹脂製の支持体が軟化したり、一部熔融状態となることもある。そのため特開平 6 - 1 4 9 0 9 9 号公報には、ヒーター基板上に複数本の発熱パターンを形成し、その長さを転写材の幅に対応させて変える方法が開示されている。また特開平 8 - 3 0 5 1 8 8 号公報には、幅の小さな転写材を通紙する場合、同材の送り込みを遅らせる方法が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の特開平 6 - 1 4 9 0 9 9 号公報に記載の方法では、定着対象の転写材のサイズバリエーションを拡張しようとする、ヒーター基板の短手方向の長さ(すなわち図 2 の奥行き方向の長さ)を大きくせざるを得なくなる。それ故本方式の利点であるクイックスタート性能が損なわれる結果となる。また基板サイズが大きくなるため、基板が急激な昇降温による熱衝撃に耐えられなくなる恐れがある。また特開平 8 - 3 0 5 1 8 8 号公報に記載の方法では、小さいサイズの転写材の定着速度が遅くなり、定着の作業効率が低下することが避けられない。本発明の課題は、本定着方式の省エネルギー・クイックスタート性を活かしつつ、上記の問題点を解消しうる加熱定着装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明が提供する加熱定着装置は、その定着部のヒーター基板を窒化アルミニウム系セラミックス製とし、同基板上の発熱部周辺に高熱伝導性物質を含む熱バイパスを配設したものである。すなわち本発明の加熱定着装置は、加熱ローラ上に配設され、窒化アルミニウム系セラミックスからなる基板上に発熱部を付与したセラミックヒーターと、これに摺接して回転する耐熱性フィルムと、同フィルムに摺接し圧力を加えつつ回転する加圧ローラとを備え、同加圧ローラによる加圧と耐熱フィルムを介した上記セラミックヒーターによる加熱とによって、耐熱フィルムと加圧ローラとの間に挟まれて移動する転写材の表面に形成されたトナー画像を定着させる加熱定着装置であって、上記セラミックヒーターの表面上に高熱伝導性物質を含む熱バイパスが配設されている加熱定着装置である。

【0010】また本発明の加熱定着装置には、上記の基本構造であり、耐熱フィルムと基板との摺接面と反対側の基板上に発熱部が形成されているヒーター構造(以下背面型と言う)のものも含まれる。

【0011】なお本発明の熱バイパスの一配設形式によれば、(1)セラミック基板の少なくとも一面のほぼ全面にわたって配設されているものがある。また(2)セラミック基板の少なくとも一面に配設されており、同面内で発熱部にはほぼ対応した位置に部分配設されているものがある。またさらに(3)耐熱フィルムと摺接する基板の面に配設されているものがある。

【0012】上記した本発明の高熱伝導性物質は、その熱伝導率が100W/m・K以上であるのが望ましい。本発明の高熱伝導性物質の一例として、銅または銅合金を含むものがある。またこのような本発明の高熱伝導性物質の配設された表面には、耐酸化性の物質が被覆されているものがあり、被覆される耐酸化性物質の一例としては、メッキによって形成されたものがある。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明の加熱定着装置を詳細に説明する。図3は、本発明の加熱定着装置に用いられるセラミックスヒーターの一つの基本構造を模式的に描いたものである。同図に示すように、窒化アルミニウム系セラミックスからなる電気絶縁性基板11上に設けられた抵抗発熱部12に、これと電気的に接続された通電電極13から通電を行う。この場合発熱部形成面を加圧ローラ側に向けてヒーターを支持体に固定する(以下この固定方式を正面型と言う)。したがって、この場合基板の発熱部形成面上には、加圧ローラ側からの圧力が負荷され、耐熱フィルムが同面に摺接しつつ移動する。したがって同フィルムの摺接移動による発熱部の摩耗を防ぐために、発熱部の表面には絶縁性ガラスの層14が被覆されている。図3のaは発熱部上面から見たものであり、実際には発熱部12は、絶縁性ガラス層14によって覆われている。図3のbはそのA-A'断面である。

【0014】また本発明の定着装置においては、支持体へのセラミックヒーターの取り付け方向は、通常図1aに記載のように正面型に設定される。しかしながら、これとは表裏逆の方向にすることもできる。この場合発熱部形成面は加圧ローラとは反対側になる(すなわち前記の背面型)。耐熱フィルムとは摺接しない。したがって、例えば発熱部の絶縁性ガラス層による被覆は無くても良い。図4のaは正面型であり、bは背面型である。

【0015】本発明の加熱定着装置によれば、以上の基本構造において窒化アルミニウム系セラミックスからなる基板の面に、熱バイパスを基板面に接合、密着または接触させることによって基板面に配設し、これによって基板からの放熱を円滑にし、非通紙部が形成される連続定着作業後の定着時でも、非通紙部の異常加熱による前述の不具合を未然に防止することができる。

【0016】本発明で問題となる非通紙部での異常昇温は、セラミック基板およびその周辺部の熱容量が小さく、ヒーターから供給され非通紙部に貯まった熱を通紙部に十分伝えることができないことによって生じる。すなわち基板自体の熱容量が小さいことと、ヒーターを固定する支持体や加圧ローラは、ゴムや樹脂からなるために非通紙部・通紙部間の熱移動が促進されないことによる。これを解消するため、本発明では非通紙部と通紙部との間に、それらを繋ぐ熱バイパスをセラミック基板上に設ける。同バイパスの形成箇所は、非通紙部と通紙部の双方が形成されるセラミック基板の対応部分を熱的に

繋ぐように配設する。これによって非通紙部から通紙部間の熱の移動量を大きくすることができ、非通紙部の温度を下げるができる。

【0017】本発明の高熱伝導性物質からなる熱バイパスとセラミック基板との接続方式は、本発明の前記目的を達成できる方式であれば、如何なる方式でもよいが、通常は接触・密着・接合のいずれかの方式を採用。双方の熱膨張係数の差によって熱的な接続に支障を来さない方式を適宜選ぶ。セラミックスとバイパス双方の熱膨張係数差が大きく、接合すると実用時に生じる熱応力が、双方の剥離またはセラミック基板が損傷する程大くなる場合には、基板面に同バイパスを接触または密着によって接続させる。また双方の熱膨張係数の差が比較的小さく、同熱応力がそれほど大きな場合には、密着または接合によって接続させる。ここで本発明での接触とは、基板の面に少なくともバイパスの一部が接している状態、密着とは、基板の面に少なくともバイパスの一部が容易に剥がれる程度に着いている状態、接合とは、基板の面に少なくともバイパスの一部が化学的または物理的に容易に剥がれない程度に固定されている状態を示す。接合には双方の間に介在層を配してもよいが、その場合には同層は熱伝達を妨げないものを用いる。なおバイパスを構成する高熱伝導性物質は、セラミック基板より高い熱伝導率を有するものとするのが望ましい。またバイパスの配設形態は、本発明の目的とする熱の移動がなされるならば如何なる形態であっても構わないが、通常はバルク状(例えば箔状、編目状、板状等またはこれらの多重化・混在化された形態)または膜状(例えば厚膜状、薄膜状またはこれらの多重化・混在化された形態)で形成する。熱の移動量を大きくするためには、可能な限りコンパクトなサイズでバルク状で形成するのが望ましい。

【0018】高熱伝導性物質からなるバイパスの配設位置としては、基板のいずれの表面であってもよく、また一面だけでなく複数の面にも設けることができる。この場合表面のほぼ全面にわたって配設されるのが好ましい。選ばれた面の一部ではなくほぼ全面にわたって形成されることによって、非通紙部に貯まった熱がセラミック基板の広い部分に伝わるため、非通紙部の温度を低下させる効果が大きくなるからである。配設パターンは、一つの面内での上面から見てほぼ全面をカバーすれば、如何なるパターンとしてもよく、またバイパス形状により部分的に熱伝達方向の断面積を稼ごうとするならば、その部分のバイパスの厚みを大きめにしたり、バイパスの断面形状を適宜変形させたものとしてもよい。例えば上面から見て常時通紙部となる部分に対応した位置には、上面から見て基板面の露呈したスリット部分や厚みの薄い部分を設けるとか、断面の厚みを全体に薄くするとか種々の工夫をする。また非通紙部に対応したバイパス部分の放熱面積を大きくするために、その表面に凹

凸を付けたりすることも有効な手段となる。

【 0 0 1 9 】 図 5 にその配設例を模式的に示す。この例では発熱部を形成した面と反対側の一面全面にバイパスが設けられている。この場合、バイパスは基板の長さ方向の側面の片方または両方のほぼ全面に形成してもよいし、基板の長さ方向の片端または両端の側面全面に形成してもよい。またはこれらのいくつかの位置を組み合わせて配設してもよい。なお同図の a は発熱部の上面から見た図、b はその裏面から見た図、c は a の A - A ' 断面を示す図である。図で 9 は高熱伝導性物質を含む熱伝導バイパスである。他の指示番号のものは、図 1 ないし図 4 のそれに順ずる。このようにすることによって、特に基板の発熱部から基板の厚み方向に伝わる熱を効率的に除くことができる。

【 0 0 2 0 】 同バイパスを基板の発熱部に対応した位置に配設してもよい。図 7 にはその一例として、発熱部に対応した位置でなおかつそれを被覆したガラス層の上にバイパスを配設したものを模式的に示す。この場合にはバイパスが基板の耐熱性フィルムとの摺接面上に配設されることになる。また図 8 には発熱部の裏面に発熱部とほぼ同じ長さでバイパスを配設したものを模式的に示す。なお両図の小区分 a、b、c 並びに各部の指示番号は図 5 に順ずる。これらの場合発熱部にほぼ対応する位置にバイパスが配置されれば、バイパスは基板の長さ方向の側面の片方または両方に形成してもよいし、基板の長さ方向の片端または両端の側面に形成してもよい。またはこれらのいくつかの位置を組み合わせて配設してもよい。なおバイパスには通常セラミック基板よりも熱伝導率の高いものを用いるため、図 8 のようにバイパスを裏面に形成すると、ヒーターの昇温時に優先的に裏面に熱が流れ、表側の面にバイパスを形成する図 7 の場合に比べ、定着のための定着面側の昇温が遅くなる傾向にある。それ故クイックスタート性の観点から見ると、後者のバイパス配置が好ましい。しかしながら本発明者等の確認したところでは、図 8 の様な配置であっても本方式のクイックスタート性を大きく損ねることはない。

【 0 0 2 1 】 なお基板の発熱部側にバイパスを配設する際、バイパスが電導性であれば発熱部とバイパスの間を電氣的に絶縁状態にしなければならない。図 7 ではそれらの間にガラス層が形成されているが、基板の耐電圧レベルを考慮して双方の間を何らかの形状で空ける、別の絶縁体を間に挟む等々種々の方策がある。また図 7 の場合バイパスが最表面に設けられると、耐熱フィルムがそれに直接摺接することになるので、バイパス全体またはその摺接表面のみを耐熱フィルムとの摺動性に優れたものにしておく必要がある。したがって例えば基板側から順に、発熱部/ガラス層(または電気絶縁層)/バイパス/ガラス層(または良摺動性の電気絶縁層)のように積層することも考えられる。なおこの場合電気絶縁層が同時に熱伝導性であれば、それに越したことはない。その候補

としては、窒化アルミニウム、窒化珪素、窒化硼素等々のセラミックス素材がある。しかしながらこのような場合、発熱部の上部を外した同じ面内、同面内から隣りの面にかけて、または図 8 のように発熱部の形成されていない面内にバイパスを配設すれば、この問題は生じない。勿論バイパスが絶縁性かつ熱伝導性の素材、例えば窒化アルミニウム、窒化珪素、窒化硼素等々であれば、以上の対策は要らない。

【 0 0 2 2 】 図 7 の発熱部が耐熱フィルム側に無い背面型の場合も基本的には同様の構造を適用できるが、バイパスを発熱部の裏面すなわち耐熱フィルムとの摺接側に設ける場合には、上記同様バイパス全体またはその摺接表面のみを耐熱フィルムとの摺動性に優れたものにしておく必要がある。バイパスを発熱部側に設ける場合には、耐熱フィルムとの摺動が無いので、バイパスが導電性の場合のみ発熱部との電気絶縁対策を行えばよい。

【 0 0 2 3 】 なおバイパスの配設面を全面とせず、上記のように発熱部に通電する電極部分をその配設範囲から除くことによって、電極付近に配置され同電極と外部電源とを接続する銅のコネクターの酸化を抑制することができる。電極部分に対応する部分にもバイパスを形成すると、通常バイパス部分の熱伝導率は基板よりも大きく設定されるために同部分に選択的に熱が流れ、それによって基板端部の電極付近の温度が上がり易いため、コネクターが酸化し易くなるからである。特に図 7 のようにコネクター配置面と同じ面にバイパスを形成する場合には、間にガラス層が有るとは言えこの点を配慮した方がよい。バイパス物質に導電性のものを用いる場合には、電極とバイパスとの間の電気絶縁性を確保するためにもこの点を配慮するのが好ましい。同じ理由によりバイパスの配設端から電極部分の発熱部寄りの端までの間は、本発明のバイパスの放熱効果を損なわない程度に広めに設定するのが無難である。

【 0 0 2 4 】 なお前述のように、このバイパスの配設形態は、バルク状であっても膜状であってもよく、またその配設方式は、バイパス材質によってはその一部分が基板面に接触するか、物理的に密着するかまたは接合するか、いずれの接続方式であってもよい。

【 0 0 2 5 】 バイパスを形成する高熱伝導性物質は、その熱伝導率が $100 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上のものとするのが望ましい。このような物質としては、金属では銅またはその合金、アルミニウムまたはその合金、金、銀、タングステン、モリブデン等々が挙げられる。またセラミックスでは炭化珪素、窒化アルミニウム、窒化珪素、窒化硼素等々が挙げられる。これらを主成分とする高熱伝導性物質を含む熱バイパスを以上述べたような方法で基板面に配設することによって、本発明の課題をより容易に克服することができる。また前述のように、その熱伝導率が基板である窒化アルミニウム系セラミックスのそれよりも大きいのがさらに望ましい。セラミック基板よりも

高い熱伝導率とすることにより、熱をバイパス方向に選択的に移動させることができ、より一層効率的に本発明の目的が達成できる。

【0026】以上述べた高熱伝導性物質の内、銅またはその合金を含有したものを熱バイパス中に含ませるのが特に好ましい。例えば電気銅、ベリリウム銅等の銅合金、Cu-W、Cu-Moのように、銅と合金を作らない他の金属と銅または銅合金とを複合した銅の複合材料や、銅または銅合金からなるマトリックス中にセラミックス・有機材料等を分散した銅の複合材料が挙げられる。中でもCu-W、Cu-Moは、その熱伝導率は150~200W/m・Kと、銅のそれ(約400W/m・K)よりも低い、その熱膨張係数が小さいためにセラミック基板のそれとの差が小さく、また比較的安価であるためバイパス物質として好適である。

【0027】またアルミニウムまたはその合金を含有したものでよい。例えばマグネシウムや銅等を含むアルミニウム合金、Al-Siのようにアルミニウムと合金を作らない他の金属をアルミニウムまたはその合金と複合したアルミニウムの複合材料や、アルミニウムまたはその合金からなるマトリックス中にセラミックス・有機材料等を分散したアルミニウムの複合材料が挙げられる。中でもAl-Si複合材料は、その熱伝導率は100~150W/m・Kとアルミニウムのそれ(約230W/m・K)よりも低い、その熱膨張係数が小さいためにセラミック基板のそれとの差が小さく、また比較的安価であるためバイパス物質として好適である。

【0028】バイパス用の高熱伝導性物質として、発熱部からの熱により酸化され易い、例えば銅・アルミニウム等の金属を含む物質を用いる場合には、バイパス表面に予め耐酸化性の薄い層を被覆形成しておくのが望ましい。酸化により通常は熱伝導性の極めて低い酸化物層が形成され、それが進行するとバイパス機能が大幅に損なわれるからである。この層は比較的熱伝導率の良いものが望ましい。したがってこの層は窒化硼素、窒化チタン、炭化珪素、貴金属、ダイヤモンド等で形成するのが最も望ましいが、バイパス部分の温度は最高でも300℃程度であり、ニッケル等の比較的耐酸化性のある金属をメッキすることによって形成するのが生産性・品質の面から最も好ましい。その手段はメッキ以外にも蒸着、印刷塗布、浸漬塗布、溶射塗布等の被覆によるものやアルミニウムの場合には陽極酸化等の手段もある。

【0029】

【実施例】(実施例1) 電気絶縁性セラミック基板として、長さ400mm、幅10mm、厚み1mmの窒化アルミニウム(AlN)製の基板を準備した。また比較のために、従来例としてアルミナ(Al₂O₃)製の基板も準備した。これらの熱伝導率は前者が100W/m・K、後者が20W/m・Kであり、熱膨張係数は前者が4.2×10⁻⁶/℃、後者が7.0×10⁻⁶/℃であった。これらの

基板を用いて、図6に記載のセラミックヒーターを作製した。まずAgペーストをスクリーン印刷し、通電用電極13のパターンを、Ag-Pdペーストをスクリーン印刷し、発熱部12のパターンをそれぞれ形成し、これらを880℃大気中で焼成して基板11上に焼き付けた。次にガラスペーストをスクリーン印刷し、750℃大気中で焼成して図6の14で示したパターンで焼き付け、同図の構造のセラミックヒーターを作製した。

【0030】図5、図7、図8に示す接続構造を基本にし、また出来上がったセラミックヒーター基板の発熱部の形成形態に順じ、高熱伝導性物質として、熱伝導率400W/m・K、熱膨張係数17×10⁻⁶/℃の電気銅製で、厚さ2mmの薄板を用いて、幅が8mmでその長さが300mm、380mmの二形状の熱バイパス用薄板部材を準備した。長さ300mmのものは発熱部相当の長さのものであり、図7または図8に対応する接続構造の試料に用い、また長さ380mmのものは基板の全長にほぼ相当する長さのものであり、図5に対応する接続構造の試料に用いた。したがって表1には「バイパス」欄に図番号で区分表示した。この後ヒーターを樹脂製の支持体に固定した。次いで支持体に同バイパス部材をその一端を固定し、同部材のパネ性によって押し付け、基板の目的とする面に部材のほぼ全面を密着させて接続した。また別途熱バイパスを設けない試料も用意した。この状態で図1の基本構造の加熱定着装置内に組み付けて、4ppmの定着速度下、先ず通紙幅が約10mmの封筒大の紙を表1に記載の所定枚数連続定着した後、同一定着速度下で通紙幅が約30mmのA3大の紙を1枚送り込み、その定着状況を観察した。これを繰り返し、その結果を併せて表1に示す。なお封筒大の紙の通紙位置は通紙面に向かって図2に示すように全数ほぼ中央とした。なお封筒大の紙を通紙後の通紙部分の左右に形成される非通紙部分の温度は、通紙部分に比べ温度が高くなっており、正面から赤外線輻射温度計で確認したところ、各通紙毎数段階での通紙部と非通紙部のヒーターの表面温度差は、ほぼ表1の「定着状況」欄の下段に記載のようなレベルであった。なお表中の定着状況欄の評価(1)は紙皺の有無、評価(2)は支持体の損傷の有無、評価(3)は定着品質を示す。なお評価(1)の×は「非通紙部で紙皺発生」、△は「実用上支障のない紙皺発生」、○は「紙皺発生せず」、評価(2)の×は「非通紙部のヒーター取り付け部の樹脂が大きく溶損」、△は「非通紙部のヒーター取り付け部の樹脂が一部溶損」、○は「非通紙部のヒーター取り付け部の樹脂に変化無し」、評価(3)の×は「非通紙部で高温オフセット発生」、△は「非通紙部で実用上支障の無い程度若干の高温オフセット発生」、●は「A3大用紙の非通紙部の端に若干の低温オフセット発生」の各レベルに対応する。以上の評価レベルの説明内の「非通紙部」とは、封筒大紙の非通紙部を言う。

【0031】さらに試料4と同じ基本バイパス構造のヒーターを正面型、背面型の二つの向き支持体に固定して上記と同じ評価を行った。まず上記試料4と同じ窒化アルミニウム製基板・同じバイパス部材を準備し、試料4と同様の手順でバイパスを基板の発熱部側の面に密着させた(すなわち図8を基本にした接続構造で、上記同様の手順でバイパスを基板面に接続させた)。この場合上述のようにヒーターの発熱部側の配置する向きは、正面型と背面型の二種とした。定着条件は上記と同じ速度、同じ定着温度とし、上記同様まず封筒大の紙の事前通紙を表2に記載の枚数行った後、A3大の紙を1枚通紙するという手順で、表2に記載の封筒大紙の各通紙枚数段

階でのA3大用紙通紙後、上記同様の項目について確認をした。表2にその結果を示す。なお表2にはA3大用紙を通紙する前の封筒大用紙の各通紙枚数段階での通紙部と非通紙部との基板表面の温度差は記載していないが、表1の試料4とほぼ同じであった。表中の「A3用紙の定着状況」とは、「封筒大用紙の各通紙段階でのA3用紙の定着状況」を、また同欄の枚数は、封筒大用紙の各通紙段階での枚数を意味する。以下各表とも同じ表示を行う。

【0032】

【表1】

| No | 基板 | バイパス | A3用紙の定着状況 | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------|------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| | | | 1枚目 | | | 2枚目 | | | 5枚目 | | | 10枚目 | | |
| | | | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| *1 | AlN | なし | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | ラ | ○ | ラ | ラ | ラ | ラ |
| | | | 33 | | | 42 | | | 62 | | | 84 | | |
| 2 | # | 図5 | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ |
| | | | 19 | | | 24 | | | 37 | | | 59 | | |
| 3 | # | 図7 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| | | | 21 | | | 26 | | | 37 | | | 58 | | |
| 4 | # | 図8 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ |
| | | | 22 | | | 27 | | | 40 | | | 60 | | |
| *5 | Al ₂ O ₃ | なし | ○ | ○ | ○ | ラ | ○ | ラ | ラ | ○ | ラ | ラ | ラ | ラ |
| | | | 35 | | | 47 | | | 68 | | | 95 | | |

*印は比較例、定着状況欄の角枚数段階での下段の数値の単位は「℃」

【0033】

30 【表2】

| No. | 発熱部の配置 | A3用紙の定着状況 | | | | | | | | |
|-----|--------|-----------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | | 10枚目 | | | 20枚目 | | | 30枚目 | | |
| | | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 6 | 正面型 | △ | ○ | ○ | × | △ | △ | × | × | × |
| 7 | 背面型 | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ | × | △ | × |

【0034】以上の結果より、非通紙部の異常昇温による封筒非通紙部分でのA3大用紙の紙皺は、封筒大用紙の累積通紙枚数(すなわち上表記載の通紙枚数)とともに発生し易く、また定着画像自体の品質は同累積通紙枚数とともに低下する傾向にあるが、バイパスを設けることによって少なくとも実用上問題の無いレベルに改善されることが分かる。なかでも図7のように、発熱部側にバイパスを設けた試料3の配設構造が最も好ましい結果を示すことが分かる。これは発熱部の放熱面に近接してバイパスが設けられるため、熱の移動が早くなることによるものと考えられる。なお10枚までの試験条件範囲内では、通電電極付近のコネクターの酸化による劣化は確認されなかった。正面型と背面型の両配置による表2のデータより、背面型の方がいくぶん長時間稼働安定性に

優れていることが分かる。これは背面型では正面型のように、耐熱フィルムとの摺接によるニップ部の断熱現象の有無が若干影響しているものと考えられる。

【0035】(実施例2) 実施例1の試料3(図7を基本にした接続構造でバイパス表面に被覆無し)およびこれと同じ接続構造でバイパスの表面にニッケルメッキ、金メッキ、薄膜法により窒化チタン(TiN)層をそれぞれ3μm被覆した試料を準備し、主にバイパスの耐久性を確認した。バイパスの接続方法は実施例1と同様にし、これらのヒーターを実施例1と同じ方法で支持体に取り付け、実施例1と同じ定着速度、同じ定着温度にて試験を実施した。すなわちまず実施例1と同じ手順で封筒サイズの紙を100時間連続通紙し、次いでA3サイズの紙を1枚送り込み、その定着状況について、実施例

1と同じ内容・手順で評価した。同様の評価を表3に記載のように、引き続き連続で通紙し続け、連続500時間、1000時間の段階で同じ評価を行った。併せバイパスの表面状況についても確認した。その結果を表3に

| No. | バイパス の 表面処理 | A3用紙の定着状況 | | |
|-----|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | | 100時間後 (1)(2)(3) | 500時間後 (1)(2)(3) | 10000時間後 (1)(2)(3) |
| 8 | なし | △○○ | ×○○ | ×△△ |
| 9 | Niメッキ | ○○○ | ○○○ | ○○○ |
| 10 | 金メッキ | ○○○ | ○○○ | ○○○ |
| 11 | TiN被覆 | ○○○ | ○○○ | ○○○ |

【0037】以上の結果より、バイパス表面に耐酸化性の表面処理を施すことによって、バイパス自体の熱伝導性が損なわれず、非通紙部の昇温防止のための放熱効果が長時間にわたって低下しないために、紙皺、画像定着の劣化、支持体のヒーター周辺部の過熱損傷による不具合は、長時間連続定着した後でも生じない。一方同表面処理をしていないバイパスを付けたものでは、長時間連続定着作業を続けると紙皺の問題が発生することが分かる。

【0038】（実施例3）実施例1の試料3と同じ窒化アルミニウム製基板、同じバイパス接続構造(すなわち実施例1と同じ図7の基本接続構造)で、バイパス素材を表4に記載のものに換えたセラミックヒーターを作

示した。

【0036】

【表3】

製し、これを実施例1と同様の支持体に固定し、同一定着温度下、定着速度12ppmで同様の項目を評価した。その結果を併せて表4に示す。なおバイパスの配設方法は、いずれもガラス層の上に導電性の熱硬化性接着剤により、それぞれの0.1mm厚みの素材を接合して、支持体から金属バネで基板面に密着させるようにした。試料17のCu-WはCu5重量%のもの、試料18は純アルミニウム、試料19はベリリウム銅である。また封筒大の紙の事前通紙条件は、実施例1の場合と同様である。

【0039】

【表4】

| No | バイパス | | | A3用紙の定着状況 | | | |
|----|--------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | 材質 | 熱伝導率 (W/mK) | 熱膨張係数 (ppm/℃) | 1枚目 (1)(2)(3) | 2枚目 (1)(2)(3) | 5枚目 (1)(2)(3) | 10枚目 (1)(2)(3) |
| 12 | なし | — | — | ○○○ 33 | △○○△ 42 | △○○△ 62 | △△△ 84 |
| 13 | Al ₂ O ₃ | 22 | 7.0 | ○○○ 31 | ○○△ 39 | △○○△ 58 | △△△ 77 |
| 14 | AlN | 79 | 4.2 | ○○○ 29 | ○○△ 36 | △○○△ 52 | △△△ 69 |
| 15 | " | 100 | 4.2 | ○○○ 28 | ○○○ 34 | ○○○ 49 | △○○ 63 |
| 16 | Mo | 130 | 3.9 | ○○○ 27 | ○○○ 32 | ○○○ 47 | △○○ 62 |
| 17 | Cu-W | 185 | 5.2 | ○○○ 24 | ○○○ 30 | ○○○ 43 | △○○ 61 |
| 18 | Al | 200 | 24.0 | ○○○ 23 | ○○○ 31 | ○○○ 44 | △○○ 59 |
| 19 | Cu | 260 | 16.5 | ○○○ 22 | ○○○ 28 | ○○○ 40 | △○○ 59 |

*印は比較例、定着状況欄の角枚数段階での下段の数値の単位は「℃」

【0040】以上の結果より、本発明のバイパス付きヒーターを用いた定着装置では、バイパス素材の種類を問わず実用上問題無く使用できることが分かった。特にバイパス素材の熱伝導率が、100W/m・K以上であれ

ば、ほぼ問題無く実用可能であることが分かった。なお熱伝導率の低いアルミナ(Al₂O₃)のバイパス試料では、通常よりも本試験の定着速度が速いことと、同バイパスでの単位時間当たりの熱移動量が少ないこともあって、

10枚目後に着画像品質が低下した。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、セラミックヒーターによって加熱する加熱定着装置のセラミックヒーター面に高熱伝導性物質を含む熱バイパスを配設することによって、転写材のサイズバリエーションによる、非通紙部での転写材やセラミックヒーター周辺部材の熱損傷を防止できる、優れた安定性の加熱定着装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明加熱定着装置の定着部横断面を示す模式図である。

【図2】本発明加熱定着装置の定着部を正面から見た模式図である。

【図3】本発明セラミックヒーターの基本構造例を示す模式図である。

【図4】本発明加熱定着装置の定着部のヒーター配置型を示す模式図である。

【図5】本発明加熱定着装置のヒーターの一構造事例を示す模式図である。

【図6】本発明加熱定着装置のヒーターの一構造事例を

示す模式図である。

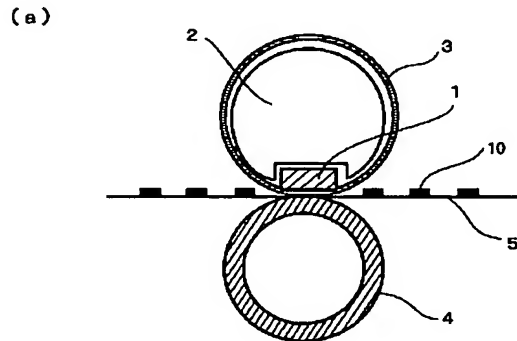
【図7】本発明加熱定着装置のヒーターの一構造事例を示す模式図である。

【図8】本発明加熱定着装置のヒーターの一構造事例を示す模式図である。

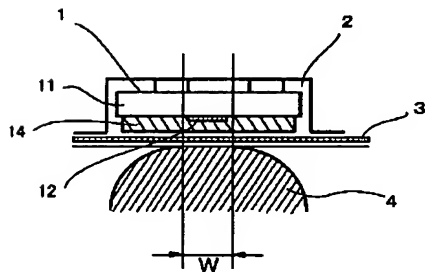
【符号の説明】

- 1、セラミックヒーター
- 2、支持体または加熱ローラ
- 3、耐熱フィルム
- 4、加圧ローラ
- 5、転写材
- 6、通紙部
- 7、非通紙部
- 8、非通紙部
- 9、ガラス層
- 10、トナー画像
- 11、セラミック基板
- 12、発熱部
- 13、通電電極
- 14、ガラス層

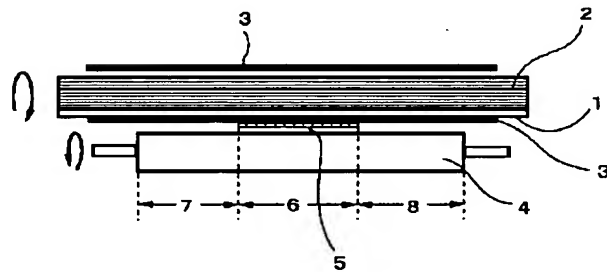
【図1】



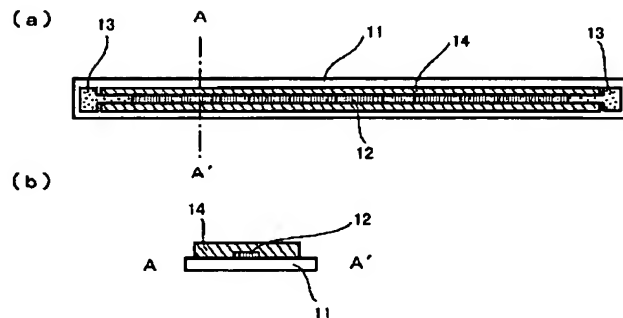
(b)



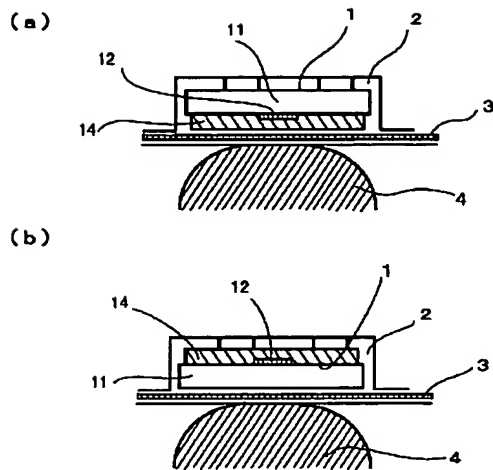
【図2】



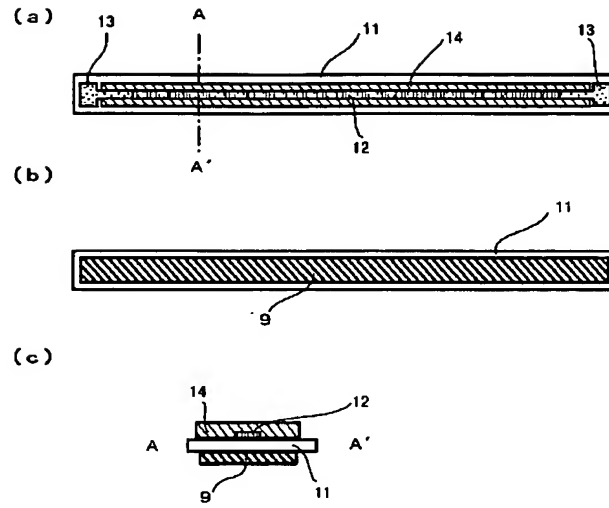
【図3】



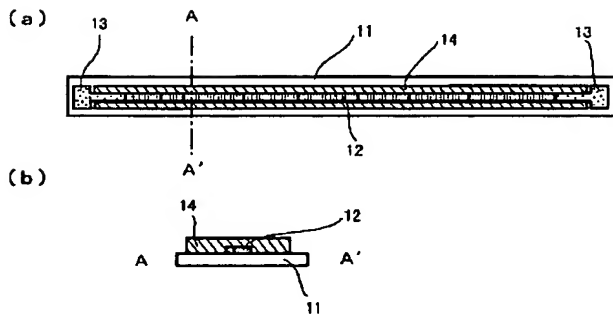
【図 4】



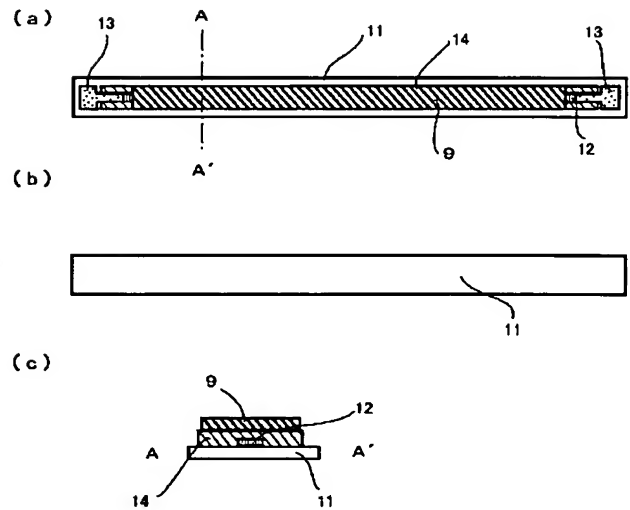
【図 5】



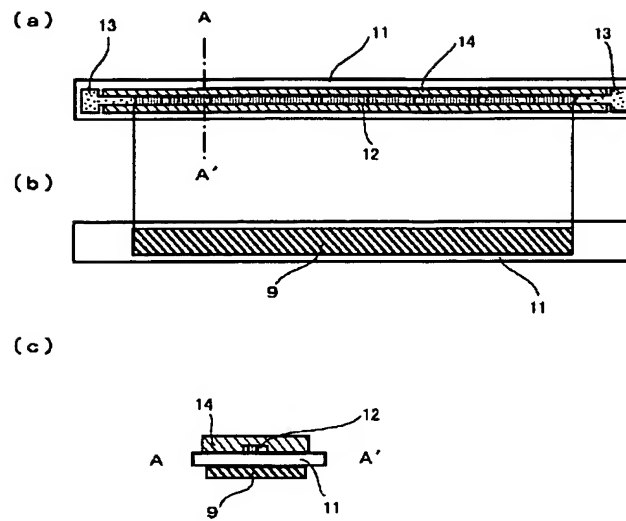
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成 1 0 年 1 月 2 0 日

【補正内容】

【手続補正 1】

【0 0 3 2】

【補正対象書類名】明細書

【表 1】

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

| No | 基板 | パ イ パ ス | A 3 用紙の定着状況 | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------|------------|-------------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | | | 1 枚目 | | | 2 枚目 | | | 5 枚目 | | | 10 枚目 | | |
| | | | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| *1 | AlN | なし | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | × | ○ | × | × | × | × |
| | | | 33 | | | 42 | | | 62 | | | 84 | | |
| 2 | " | 図 5 | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ |
| | | | 19 | | | 24 | | | 37 | | | 59 | | |
| 3 | " | 図 7 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| | | | 21 | | | 26 | | | 37 | | | 58 | | |
| 4 | " | 図 8 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ |
| | | | 22 | | | 27 | | | 40 | | | 60 | | |
| *5 | Al ₂ O ₃ | なし | ○ | ○ | ○ | × | ○ | × | × | ○ | × | × | × | × |
| | | | 35 | | | 47 | | | 68 | | | 95 | | |

*印は比較例、定着状況欄の角枚数段階での下段の数値の単位は「℃」

【手続補正 2】

【補正内容】

【補正対象書類名】明細書

【0 0 3 9】

【補正対象項目名】0 0 3 9

【表 4】

【補正方法】変更

| No | ハ イ ス | | | A 3 用紙の定着状況 | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | 材質 | 熱伝 導率 (W/mK) | 熱膨張 係 数 (ppm/℃) | 1 枚目 | | | 2 枚目 | | | 5 枚目 | | | 10 枚目 | | |
| | | | | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) | (1) | (2) | (3) |
| 12 | なし | — | — | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | △ | × | ○ | × | × | × | × |
| | | | | 33 | | | 42 | | | 62 | | | 84 | | |
| 13 | Al ₂ O ₃ | 22 | 7.0 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | ○ | △ | △ | △ | × |
| | | | | 31 | | | 39 | | | 58 | | | 77 | | |
| 14 | AlN | 79 | 4.2 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| | | | | 29 | | | 36 | | | 52 | | | 69 | | |
| 15 | " | 100 | 4.2 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| | | | | 28 | | | 34 | | | 49 | | | 63 | | |
| 16 | Mo | 130 | 3.8 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| | | | | 27 | | | 32 | | | 47 | | | 62 | | |
| 17 | Cu-W | 185 | 5.2 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| | | | | 24 | | | 30 | | | 43 | | | 61 | | |
| 18 | Al | 200 | 24.0 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| | | | | 23 | | | 31 | | | 44 | | | 59 | | |
| 19 | Cu | 250 | 16.5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| | | | | 22 | | | 28 | | | 40 | | | 59 | | |

*印は比較例、定着状況欄の角枚数段階での下段の数値の単位は「°C」

フロントページの続き

(72)発明者 湯塩 泰久
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友
電気工業株式会社伊丹製作所内